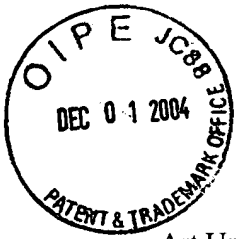




THIS PAGE BLANK (USPTO)



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Art Unit	: 1625	Customer No.:	035811
Examiner	: D. Margaret Seaman		
Serial No.	: 10/636,155		
Filed	: August 7, 2003		
Inventors	: Michel Bulliard		
	: Yvon Derrien		
	: Tony Pintus		
Title	: METHOD FOR PREPARING	Docket No.	1262-03
	: COMPOUNDS DERIVED FROM	Confirmation No.:	1813
	: THIAZOLIDINEDIONE,		
	: OXAZOLIDINEDIONE OR	Not. Of Allow.:	09/17/04
	: HYDANTOIN	Dated:	November 29, 2004

---

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Mail Stop Issue Fee  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

We submit herewith the certified copy of French Patent Application No. 01/02010 filed February 14, 2001 and French Patent Application No. 01/05206 filed April 17, 2001, the priority is hereby claimed.

Respectfully submitted,

T. Daniel Christenbury  
Reg. No. 31,750  
Attorney for Applicants

TDC:cc  
(215) 656-3381

THIS PAGE BLANK (USPTO)

01.10.2010  
(1)

---

# BREVET D'INVENTION

---

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 06 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



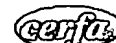
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2



Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

REMISE DE L'INPI DATE <b>14 FEV 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b>		Réservé à l'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  BREESE-MAJEROWICZ 3 avenue de l'Opéra 75001 PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT <b>0102010</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>14 FEV. 2001</b>		Vos références pour ce dossier (facultatif) P077B12365FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie					
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes			
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>			
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N°		Date ____/____/____	
		N°		Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/>		Date ____/____/____	
		N°		Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  PROCEDE DE PREPARATION DE COMPOSES DERIVES DE THIAZOLIDINEDIONE, D'OXAZOLIDINEDIONE OU D'HYDANTOINE					
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date ____/____/____ N° Pays ou organisation Date ____/____/____ N° Pays ou organisation Date ____/____/____ N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			
Nom ou dénomination sociale		PPG-SIPSY			
Prénoms					
Forme juridique		S.C.A.			
N° SIREN		. . . . .			
Code APE-NAF		. . .			
Adresse	Rue	Z.I. La Croix Cadeau BP 79			
	Code postal et ville	49242	AVRILLÉ Cedex		
Pays		France			
Nationalité		Française			
N° de téléphone (facultatif)					
N° de télécopie (facultatif)					
Adresse électronique (facultatif)					



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

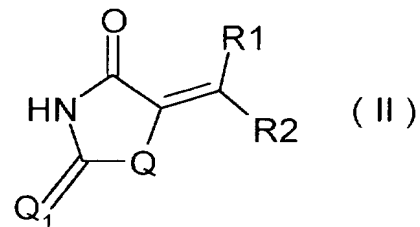
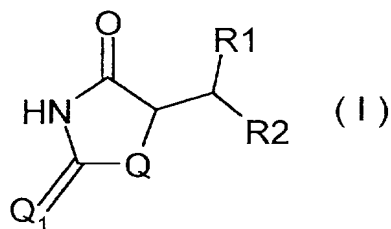
REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>14 FEV 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0102010</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		P077B12365FR	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		MAJEROWICZ	
Prénom		Marc	
Cabinet ou Société		BREESE-MAJEROWICZ	
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	3 avenue de l'Opéra	
	Code postal et ville	75001	Paris
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 47 03 67 77	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 47 03 67 78	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		office@breese.fr	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) MAJEROWICZ Marc 960703		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PROCEDE DE PREPARATION DE COMPOSES DERIVES DE  
THIAZOLIDINEDIONE, D'OXAZOLIDINEDIONE OU D'HYDANTOINE.

La présente invention concerne un nouveau  
procédé de préparation de composés dérivés de  
thiazolidinedione, d'oxazolidinedione ou d'hydantoine de  
formule (I) à partir de composés de formule (II)  
suivantes :



Dans lesquelles

- Q représente un atome d'oxygène, un atome de  
soufre ou un groupement -NH- ;

- Q1 représente un atome d'oxygène ou un atome  
de soufre ;

- R1 et R2, identiques ou différents,  
représentent un atome d'hydrogène, une chaîne alkyle, en  
C<sub>1-10</sub> ; un cycloalkyle, un alkylaryle, un  
arylalkyle ; lesdits groupements alkyles, cycloalkyle,  
alkylaryle ou arylalkyle étant éventuellement substitués  
par un alkyle, un alkoxy ou aryloxy, un halogène, un  
hydroxy, un sulfino, un sulfonyle, un amino tel que NH<sub>2</sub>,  
NHR<sub>3</sub>, N(R<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, avec R3 représentant un alkyle, un alkoxy ou  
un alkylcarbonyle.

Les composés dérivés de thiazolidinedione,  
d'oxazolidinedione ou d'hydantoine de formule (I) sont  
connus en tant qu'intermédiaires de synthèse pour la  
préparation de principes actifs pharmaceutiques ou en tant  
que principes actifs pharmaceutiques comme par exemple, la  
pioglitazone, la rosiglitazone, la troglitazone, la  
ciglitazone.

On connaît de l'art antérieur, des procédés de préparation de composés dérivés de thiazolidinedione, d'oxazolidinedione ou d'hydantoïnes :

5                   - via une réduction en présence d'hydrure de métaux comme décrit dans la demande de brevet internationale WO 9837073, ou

                  - via une réduction en présence de métaux de transition comme décrit dans le brevet européen EP 257781,

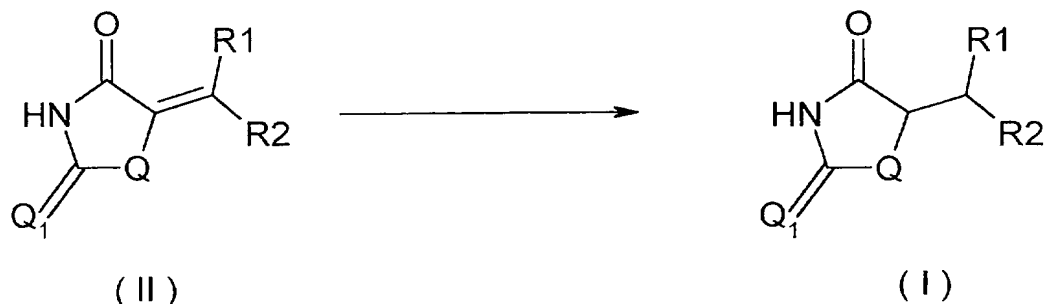
10                  - ou encore via une réduction en présence de magnésium et de méthanol comme décrit dans la demande de brevet internationale WO 9837073.

                  Ces divers procédés présentent les inconvénients de générer de grandes quantités d'impuretés qui peuvent être supérieures à 10 % comme pour la synthèse de la pioglitazone, d'utiliser d'une grande quantité de catalyseur ou de solvant, d'avoir des problèmes de sélectivité, d'isolement du composé formé de formule (I).

20                  Le procédé selon l'invention présente les avantages de préparer lesdits composés de formule (I) en générant peu d'impuretés, d'obtenir un taux de transformation total, d'éliminer l'utilisation de grande quantité de solvant, d'être sélectif et d'isoler facilement le produit de formule (I). Le procédé selon la présente invention permet donc de diminuer les coûts financiers de production industrielle des composés de formule (I).

25                  La présente invention a donc pour objet, un procédé de préparation d'un composé dérivés de thiazolidinedione, d'oxazolidinedione ou d'hydantoïne de formule (I) à partir d'un composé de formule (II) suivantes :

30

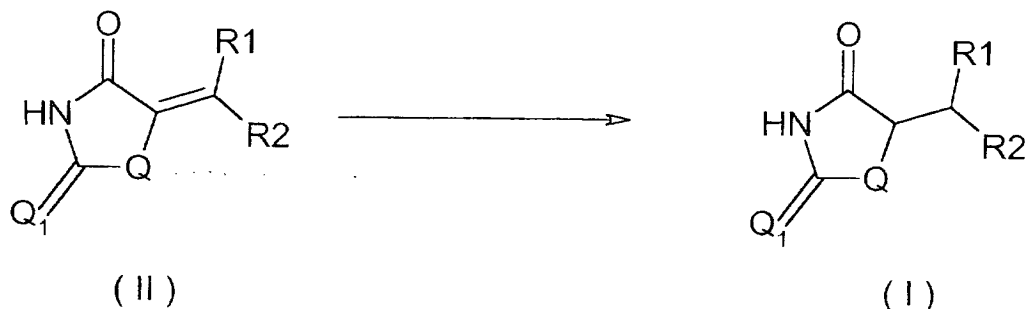


dans lesquelles Q, Q1, R1 et R2 ont les mêmes significations que précédemment, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique, soit comme donneur d'hydrogène dans une réaction dite de transfert d'hydrogène, soit comme solvant dans une réaction d'hydrogénation, en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition, pour obtenir le composé de formule (I) correspondant.

L'acide formique utilisé peut-être de l'acide formique à 100%, ou une solution comprenant de l'acide formique, dont la teneur en acide formique varie de 0,1 à 99 %, pour autant que la dite solution puisse dissoudre le composé de formule (II). Ladite solution peut être une solution aqueuse ou une solution organique ou un mélange de celles-ci.

Avantageusement, le catalyseur à base de métal de transition, mis en œuvre soit dans la réaction de transfert d'hydrogène soit dans la réaction d'hydrogénation, est choisi parmi un catalyseur homogène ou hétérogène.

Parmi les catalyseurs à base de métal de transition dits homogènes, on cite Ir(COD)Cl, Ru(p-cymène)Cl<sub>2</sub>, Ru(COD)Cl<sub>2</sub>, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>, RuCl<sub>3</sub>, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Cl, RuCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>H<sub>2</sub>, Rh(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl, RhCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>H, Rh(COD)trifluoromethanesulfonate, (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>)<sub>3</sub>P(COD)pyridine-Ir(F)<sub>6</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>H<sub>2</sub>Cl, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>HCl<sub>2</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>H<sub>3</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>H<sub>5</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CO)X [X=Cl, Br, I], Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CO)H, Os(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>HCl, Pd(OAc)<sub>2</sub>, PdCl<sub>2</sub>, Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, Pd(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub>, Pt(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, PtCl<sub>4</sub>K<sub>2</sub>, Fe(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, Ni(PBu-n<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, ReCl<sub>5</sub>.



dans lesquelles Q, Q1, R1 et R2 ont les mêmes significations que précédemment, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique, soit comme donneur d'hydrogène dans une réaction dite de transfert d'hydrogène, soit comme solvant dans une réaction d'hydrogénation en présence d'hydrogène, en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition, pour obtenir le composé de formule (I) correspondant.

L'acide formique utilisé peut-être de l'acide formique à 100%, ou une solution comprenant de l'acide formique, dont la teneur en acide formique varie de 0,1 à 99 %, pour autant que la dite solution puisse dissoudre le composé de formule (II). Ladite solution peut être une solution aqueuse ou une solution organique ou un mélange de celles-ci.

Avantageusement, le catalyseur à base de métal de transition, mis en œuvre soit dans la réaction de transfert d'hydrogène soit dans la réaction d'hydrogénation, est choisi parmi un catalyseur homogène ou hétérogène.

Parmi les catalyseurs à base de métal de transition dits homogènes, on cite Ir(COD)Cl, Ru(p-cymène)Cl<sub>2</sub>, Ru(COD)Cl<sub>2</sub>, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>, RuCl<sub>3</sub>, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Cl, RuCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>H<sub>2</sub>, Rh(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl, RhCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, Ru(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>H, Rh(COD)trifluoromethanesulfonate, (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>)<sub>3</sub>P(COD)pyridine-Ir(F)<sub>6</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>H<sub>2</sub>Cl, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>HCl<sub>2</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>H<sub>3</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>H<sub>5</sub>, Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CO)X [X=Cl, Br, I], Ir(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CO)H, Os(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>HCl, Pd(OAc)<sub>2</sub>, PdCl<sub>2</sub>, Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, Pd(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub>, Pt(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, PtCl<sub>4</sub>K<sub>2</sub>, Fe(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, Ni(PBu-n<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, ReCl<sub>5</sub>.

Parmi les catalyseurs à base de métal de transition dits hétérogènes, supporté ou non, on cite Pt, Pt/C,  $Pt(O)_2$ , Pd, Pd/C, Pd/CaCO<sub>3</sub>, Pd/SiO<sub>2</sub>, Pd/BaCO<sub>3</sub>, Pd(OH)<sub>2</sub>/C, Ir, Ir/C, Ru, Ru/C, Rh, Ni de Raney, Fe.

5

Le procédé selon l'invention peut être réalisé en présence ou non d'un solvant secondaire. Un tel solvant secondaire est avantageusement choisi parmi l'eau, un hydrocarbure comme l'hexane, l'heptane, l'octane, le nonane, le décane, le benzène, le toluène et le xylène, un ether comme le tetrahydrofurane, le dioxane, le dimethoxyethane, le diisopropyl ether et le diethylène glycol dimethyl ether, un ester comme l'acetate d'ethyle, l'acétate de butyle et le propionate d'éthyle, une cétone comme l'acétone, le diisopropylcétone, le méthylisobutylcétone, le méthylethylcétone et l'acetylacétone, un alcool comme le methanol, l'éthanol, le n-propanol, l'iso-propanol, le butanol, l'isobutanol, et le methoxyethanol, un halogénure d'alkyle comme le dichlorométhane, le chloroforme et le 1,2-dichloroethane, un acide comme l'acide acétique, l'acide propionique, l'acide butanoïque, un amide comme le dimethylformamide, un sulfoxyde comme le dimethylsulfoxyde.

10

15

20

25

30

Une forme préférée de mise en œuvre du procédé de préparation de composés de formule (I) par une réaction d'hydrogénation selon l'invention, comprend le traitement du composé de formule (II), en présence d'acide formique et d'un catalyseur, dans les conditions opératoires suivantes :

- la présence ou non d'un solvant secondaire, tel que défini précédemment ;

- une température comprise entre 0 et +150 °C

- un rapport quantité de métal / quantité de substrat compris entre 1/10000 et 5 % ;

35

- une pression d'hydrogène entre 0,1 et 50 bars ;
- une durée de réaction comprise entre 0,5 et 40 heures.

5

Une forme préférée de mise en œuvre du procédé de préparation de composés de formule (I) par une réaction de transfert d'hydrogène selon l'invention, comprend le traitement du composé de formule (II), en présence d'acide formique et d'un catalyseur, dans les conditions opératoires préférentiellement les suivantes :

10

- la présence ou non d'un solvant secondaire, tel que défini précédemment ;

15

- une température comprise entre 0 et +150 °C ;
- un rapport quantité de métal / quantité de substrat compris entre 1/10000 et 5 /100 ;

- une durée de réaction comprise entre 0,5 et 40 heures.

20

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront des exemples qui suivent donnés à titre d'illustration du procédé de préparation de composés de formule (I) à partir de composés de formule (II). Les composés de formule (II) constituant les substrats de la réaction peuvent être préparés par tout procédé de l'art antérieur connu de la littérature.

25

Exemple 1 : Préparation du composé : {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzyl}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4 selon une réaction d'hydrogénation.

30

Dans un Büchi de 0,5 l sont introduits 20 g de {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzylidene}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4, 10 g de Pd/C à 10 % et 200 ml d'acide formique à 95-97 %.

35

On purge à l'azote puis à l'hydrogène.

Sous une pression d'hydrogène de 8 bars, on chauffe à 75-80 °C pendant 6 heures.

Le milieu réactionnel est refroidi à la température ambiante (20-25 °C). On filtre le catalyseur que l'on rince avec 60 ml d'acide formique.

Le filtrat est concentré sous vide à 40 °C jusqu'à 40 ml. On ajoute sur le concentrat, 80 ml d'eau et 60 ml d'acide formique. La valeur du pH de la solution est égale à 0,93.

On ajoute à ce milieu 101 g d'une solution de NaOH à 30 % jusqu'à une valeur du pH égale à 3,25, on agite le milieu pendant 10 mn à 20 °C, et on filtre le produit.

Le produit brut est lavé dans de l'éthanol comme suit.

On met le produit en solution dans 172 ml d'éthanol, on chauffe au reflux pendant 30 mn, on refroidit à 10 °C et on filtre le produit.

Après séchage sous vide à 50 °C, on obtient 19,1 g de produit blanc.

Rdt: 97,4 %.

Exemple 2 : Préparation du composé : {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzyl)-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4 selon une réaction de transfert d'hydrogène par catalyse homogène.

Sous azote, dans un ballon de 50 ml sont introduits 1 g de {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzylidene}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4-, 61 mg de chloro-1,5-COD Iridium et 10 ml d'acide formique à 97 %.

On chauffe la solution orangée aux reflux pendant 6 heures.

A partir du milieu réactionnel, le profil HPLC indique un taux de transformation de 97 %.

On concentre le milieu à 2 ml.

On ajoute 9 ml d'eau et on filtre le produit.

Exemple 3 : Préparation du composé : {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzyl}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4  
selon une réaction de transfert d'hydrogène par catalyse  
hétérogène.

Sous azote, dans un ballon de 50 ml sont introduits 2,5 g de {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzylylidene}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4-, 3 g de Rh/C à 5 % humide à 57,8% (2,5 % de rhodium métal/substrat) et 10 ml d'acide formique à 99 %.

On chauffe la solution aux reflux pendant 5 heures.

Le profil HPLC du milieu réactionnel indique un taux de transformation de 78 %.

On concentre le milieu à 5 ml.

On ajoute 9 ml d'eau et on filtre le produit.

Exemple 4 : Préparation du composé : {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzyl}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4  
selon une réaction de transfert d'hydrogène par catalyse  
hétérogène.

Sous azote, dans un ballon de 50 ml sont introduits 2,5 g de {[(ethyl-5-pyridyl-2-)ethoxy-4-]benzylylidene}-5-thiazolidine-2,4-dione-2,4-, 1,37 g de Pd/C à 10 % humide à 53,2% (2,5 % de palladium métal/substrat) et 10 ml d'acide formique à 99 %.

On chauffe la solution aux reflux (105 °C) pendant 21 heures.

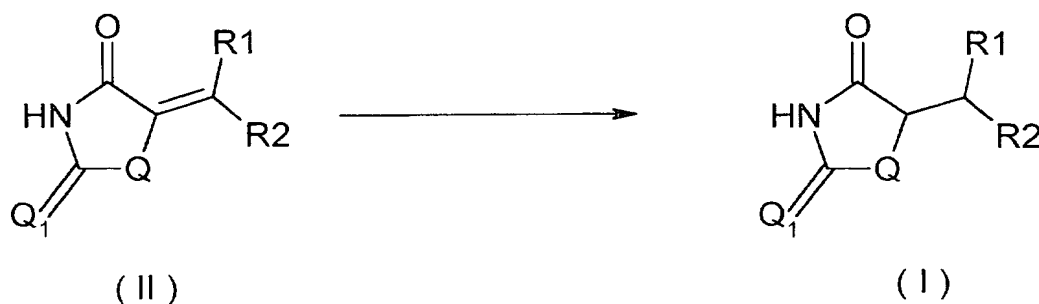
Le profil HPLC du milieu réactionnel indique un taux de transformation de 66 %.

On concentre le milieu à 5 ml.

On ajoute 19 ml d'eau et on filtre le produit.

## REVENDICATIONS

1) Procédé de préparation d'un composé dérivés  
de thiazolidinedione, d'oxazolidinedione ou d'hydantoine de  
5 formule (I) à partir d'un composé de formule (II)  
suivantes :



dans lesquelles

- Q représente un atome d'oxygène, un atome de  
10 soufre ou un groupement -NH-,

- Q1 représente un atome d'oxygène ou un atome  
de soufre,

- R1 et R2, identiques ou différents,  
représentent un atome d'hydrogène, une chaîne alkyle en  
15 C<sub>1-10</sub> ; un cycloalkyle, un alkylaryle, un  
arylalkyle ; lesdits groupements alkyles, cycloalkyle,  
alkylaryle ou arylalkyle étant éventuellement substitués  
par un alkyle, un alkoxy ou aryloxy, un halogène, un  
hydroxy, un sulfino, un sulfonyle, un amino tel que NH<sub>2</sub>,  
20 NHR<sub>3</sub>, N(R<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, avec R<sub>3</sub> représentant un alkyle, un alkoxy ou  
un alkylcarbonyle,

caractérisé en ce que l'on fait réagir un  
composé de formule (II) avec de l'acide formique, soit  
comme donneur d'hydrogène dans une réaction dite de  
25 transfert d'hydrogène, soit comme solvant dans une réaction  
d'hydrogénation, en présence d'un catalyseur à base d'un  
métal de transition, pour obtenir le composé de formule (I)  
correspondant.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'acide formique est de l'acide formique à 100% ou une solution comprenant de l'acide formique dont la teneur en acide formique varie de 0,1 à 99 %, ladite solution pouvant être une solution aqueuse ou une solution organique ou un mélange de celles-ci.

3) Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce le catalyseur à base de métal de transition est un catalyseur homogène ou hétérogène.

4) Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le catalyseur homogène à base de métal de transition est choisi parmi  $\text{Ir}(\text{COD})\text{Cl}$ ,  $\text{Ru}(\text{p-cymène})\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ru}(\text{COD})\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ru}(\text{PPh}_3)_3\text{Cl}_2$ ,  $\text{RuCl}_3$ ,  $\text{Ru}(\text{PPh}_3)_4\text{Cl}$ ,  $\text{RuCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ru}(\text{PPh}_3)_4\text{H}_2$ ,  $\text{Rh}(\text{PPh}_3)_3\text{Cl}$ ,  $\text{RhCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ru}(\text{PPh}_3)_4\text{H}$ ,  $\text{Rh}(\text{COD})$ trifluoromethanesulfonate,  $(\text{C}_6\text{H}_{12})_3\text{P}(\text{COD})$ pyridine- $\text{Ir}(\text{F})_6$ ,  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_3\text{H}_2\text{Cl}$ ,  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_3\text{HCl}_2$ ,  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_2\text{H}_3$ ,  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_3\text{H}_5$ ,  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_2(\text{CO})\text{X}$  [ $\text{X}=\text{Cl}$ ,  $\text{Br}$ ,  $\text{I}$ ],  $\text{Ir}(\text{PPh}_3)_2(\text{CO})\text{H}$ ,  $\text{Os}(\text{PPh}_3)_3\text{HCl}$ ,  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ ,  $\text{PdCl}_2$ ,  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{Pd}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_4$ ,  $\text{Pt}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{PtCl}_4\text{K}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ni}(\text{PBu-n}_3)_2$ ,  $\text{ReCl}_5$ .

5) Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le catalyseur hétérogène à base de métal de transition est choisi parmi  $\text{Pt}$ ,  $\text{Pt}/\text{C}$ ,  $\text{Pt}(\text{O})_2$ ,  $\text{Pd}$ ,  $\text{Pd}/\text{C}$ ,  $\text{Pd}/\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Pd}/\text{SiO}_2$ ,  $\text{Pd}/\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Pd}(\text{OH})_2/\text{C}$ ,  $\text{Ir}$ ,  $\text{Ir}/\text{C}$ ,  $\text{Ru}$ ,  $\text{Ru}/\text{C}$ ,  $\text{Rh}$ ,  $\text{Ni}$  de Raney,  $\text{Fe}$ .

6) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique, en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition et en présence d'un solvant secondaire.

7) Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le solvant secondaire est choisi parmi l'eau, un hydrocarbure comme l'hexane, l'heptane, l'octane, le nonane, le décane, le benzène, le toluène et le xylène, un ether comme le tetrahydrofurane, le dioxane, le dimethoxyethane, le diisopropyl ether et le diethylène glycol dimethyl ether, un ester comme l'acetate d'ethyle, l'acétate de butyle et le propionate d'éthyle, une cétone comme l'acétone, le diisopropylcétone, le methylisobutylcétone, le methylethylcétone et l'acetylacétone, un alcool comme le methanol, l'éthanol, le n-propanol, l'iso-propanol, le butanol, l'isobutanol, et le methoxyethanol, un halogénure d'alkyle comme le dichlorométhane, le chloroforme et le 1,2-dichloroethane, un acide comme l'acide acétique, l'acide propionique, l'acide butanoïque, un amide comme le dimethylformamide, un sulfoxyde comme le dimethylsulfoxyde.

8) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique comme solvant dans une réaction d'hydrogénation en présence d'hydrogène, et en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition, dans les conditions opératoires suivantes :

- en présence ou non d'un solvant secondaire ;
- une température comprise entre 0 et +150 °C
- un rapport quantité de métal / quantité de substrat compris entre 1/10000 et 5 % ;
- une pression d'hydrogène entre 0,1 et 50 bars ;
- une durée de réaction comprise entre 0,5 et 40 heures.

7) Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le solvant secondaire est choisi parmi l'eau, un hydrocarbure comme l'hexane, l'heptane, l'octane, le nonane, le décane, le benzène, le toluène et le xylène, un ether comme le tetrahydrofurane, le dioxane, le dimethoxyethane, le diisopropyl ether et le diethylène glycol dimethyl ether, un ester comme l'acetate d'ethyle, l'acétate de butyle et le propionate d'éthyle, une cétone comme l'acétone, le diisopropylcétone, le methylisobutylcétone, le methylethylcétone et l'acetylacétone, un alcool comme le methanol, l'éthanol, le n-propanol, l'iso-propanol, le butanol, l'isobutanol, et le methoxyethanol, un halogénure d'alkyle comme le dichlorométhane, le chloroforme et le 1,2-dichloroethane, un acide comme l'acide acétique, l'acide propionique, l'acide butanoïque, un amide comme le dimethylformamide, un sulfoxyde comme le dimethylsulfoxyde.

8) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique comme solvant dans une réaction d'hydrogénation en présence d'hydrogène, et en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition, dans les conditions opératoires suivantes :

- en présence ou non d'un solvant secondaire ;
- une température comprise entre 0 et +150 °C
- un rapport quantité de métal / quantité de substrat compris entre 1/10000 et 5 % ;
- une pression d'hydrogène entre 0,1 et 50 bars ;
- une durée de réaction comprise entre 0,5 et 40 heures.

9) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on fait réagir un composé de formule (II) avec de l'acide formique comme donneur d'hydrogène dans une réaction dite de transfert d'hydrogène, en présence d'un catalyseur à base d'un métal de transition, dans les conditions opératoires suivantes :

- en présence ou non d'un solvant secondaire, tel que défini précédemment ;

- une température comprise entre 0 et +150 °C ;

- un rapport quantité de métal / quantité de substrat compris entre 1/10000 et 5 /100 ;

- une durée de réaction comprise entre 0,5 et 40 heures.



## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235\*02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		P077B12365FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		00/14895 01 02010	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCÉDE DE PREPARATION DE COMPOSES DERIVES DE THIAZOLIDINEDIONE, D'OXAZOLIDINEDIONE OU D'HYDANTOINE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
PPG-SIPSY S.C.A. Z.I. La Croix Cadeau BP 79 49242 AVRILLE Cedex  FRANCE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BULLIARD	
Prénoms		Michel	
Adresse	Rue	87 rue du Quinconce	
	Code postal et ville	49100	ANGERS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DERRIEN	
Prénoms		Yvon	
Adresse	Rue	12 rue des Moissons	
	Code postal et ville	49770	LA MEIGNANNE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		PINTUS	
Prénoms		Tony	
Adresse	Rue	10 rue du Prieuré	
	Code postal et ville	49080	BOUCHEMAINE
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			
14/02/2001 BREESE Pierre 92/038			